

**ANALISIS KARAKTERISTIK SEDIMEN DAN BAHAN ORGANIK
DI *BANYUURIP MANGROVE CENTER (BMC)* GRESIK**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh

ALIFISTA ILMI ANNISA

NIM. H74216048

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Alifista Ilmi Annisa

NIM : H74216048

Program Studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penelitian skripsi saya yang berjudul “ANALISIS KARAKTERISTIK SEDIMEN DAN BAHAN ORGANIK DI *BANYUURIP MANGROVE CENTER (BMC) GRESIK*”.

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Surabaya, 27 Januari 2021

Yang menyatakan,



Alifista Ilmi Annisa

NIM. H74216048

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi Oleh :

NAMA : Alifista Ilmi Annisa

NIM : H74216048

JUDUL : Analisis Karakteristik Sedimen dan Bahan Organik
di *Banyuurip Mangrove Center* (BMC) Gresik

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 27 Januari 2021

Dosen Pembimbing I



(Noverma, M.Eng)
NIP. 198111182014032

Dosen Pembimbing II



(Mauludiyah, M.T)
NUP. 201409003

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Alifista Ilmi Annisa ini telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 28 Januari 2021

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I

(Noverma, M.Eng)
NIP. 198111182014032

Penguji II

(Mauludiyah, M.T)
NUP. 201409003

Penguji III

(Dian Sari Masaroh, M.Si)
NIP. 198908242018012001

Penguji IV

(Asri Sawiji, M.T)
NIP. 198706262014032003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

R. H. Sunan Ampel Surabaya



(R. H. Sunan Ampel Rusydiyah, M.Ag.)
NIP. 197312272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300

E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Alifista Ilmi Annisa
NIM : H74216048
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Ilmu Kelautan
E-mail address : Alifista23@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain
yang berjudul :

Analisis Karakteristik Sedimen dan Bahan Organik di Banyuurip Mangrove Center (BMC) Gresik

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 05 Februari 2021
Penulis

(Alifista Ilmi Annisa)

ANALYSIS OF SEDIMENTS CHARACTERISTICS AND ORGANIC MATERIALS IN *BANYUURIP MANGROVE CENTER* (BMC) GRESIK

ALIFISTA ILMI ANNISA

Keywords : Mangrove, Sediment, Organic matter

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Mangrove.....	4
2.2 Penginderaan Jauh	5
2.3 <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI).....	6
2.4 Sedimen	7
2.5 Bahan Organik	8
2.6 Parameter Perairan.....	10
2.7 Integrasi Keislaman	12
2.8 Kajian Penelitian Terdahulu	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Foto Kerupaan Mangrove di BMC Gresik
 Gambar 4. 2 Grafik Pasang Surut di BMC Gresik.....
 Gambar 4. 3 Persentase partikel sedimen pada stasiun 1
 Gambar 4. 4 Persentase partikel sedimen pada stasiun 2.....
 Gambar 4. 5 Persentase kandungan bahan organik stasiun 1.....
 Gambar 4. 6 Persentase kandungan bahan organik stasiun 2.....
 Gambar 4. 7 Konsentrasi BOT Sedimen Mangrove di BMC Gresik.....

1. pengamatan jenis mangrove <i>Avicennia marina</i>	
2. pengamatan jenis mangrove <i>Rhizophora mucronata</i>	
3. pengamatan jenis mangrove <i>Bruguiera cylindrica</i>	
4. pengukuran parameter perairan	
5. stanta harmonik pasang surut.....	
6. at partikel sedimen mangrove di BMC Gresik.....	
7. i Karbon dalam sedimen mangrove di BMC Gresik.....	
8. i Nitrogen dalam sedimen mangrove di BMC Gresik.....	
9. i Fosfor dalam sedimen mangrove di BMC Gresik.....	
10. nsentasi BOT dalam sedimen mangrove di BMC Gresik.....	
11. sesuaian seluruh parameter uji terhadap bahan organik.....	

1

BAB I

1.1 Latar Belakang

Hutan Mangrove terluas di dunia dengan strukturnya yang bervariasi dan keragaman hayati terbesar dimiliki oleh Indonesia. Hingga tahun 2005, luasan Mangrove di Indonesia mencapai 19% (sekitar 3.062.300 ha) dari total Hutan Mangrove di dunia. Angka tersebut jauh di atas Australia yang hanya 10% dan Brazil 7% (Putra, Irviana, & Joko, 2017). Mangrove biasanya tumbuh pada area yang mengalami akumulasi bahan organik dan memiliki karakteristik substrat berlumpur. Pertumbuhan mangrove tidak terlepas dari kondisi lingkungan habitat mangrove itu sendiri, kondisi lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan mangrove ialah karakteristik sedimen dan kandungan bahan organik (Lestari, 2018). Sedimen merupakan total akumulasi butiran organik dan anorganik dari batuan yang mengalami pelapukan (Sinulingga, Max, & Siti, 2017). Sedangkan bahan organik merupakan partikel-partikel yang asalnya dari tumbuhan yang telah mati atau hewan di tanah dan telah mengalami perombakan secara berulang. Siklus kehidupan ekosistem pesisir dapat berjalan secara optimal dengan peranan bahan organik yaitu sebagai sumber makanan serta sumber vitamin (Saru, Amri, & Mardi, 2017).

Ekosistem mangrove berperan penting pada siklus ekologi karena mangrove memiliki banyak fungsi diantaranya ialah tempat produksi nutrisi yang dapat berguna dalam kesuburan ekosistemnya serta di sekitar lingkungan mangrove itu sendiri. Serasah yang dihasilkan oleh mangrove seperti ranting, daun, buah, batang kemudian diuraikan oleh mikroorganisme tanah sehingga menjadi bahan organik. Produksi bahan organik dari serasah mangrove sangat berperan bagi ekosistem di sekitarnya dimana rantai makanan utama pada jaring-jaring makanan ekosistemnya ialah bahan organik (Salafiyah, 2020).

Banyuurip Mangrove Center (BMC) merupakan kawasan ekowisata yang diresmikan oleh Bupati Gresik pada tahun 2016. Ekowisata BMC

Penelitian yang pernah dilakukan di BMC diantaranya ialah mengenai karakteristik vegetasi mangrove hubungannya dengan penurunan tinggi gelombang (Puspita, 2015). Penelitian lain yaitu mengenai teknik pembibitan dan penanaman mangrove (Yona, 2018), di tahun yang sama juga terdapat penelitian di BMC mengenai pengembangan konservasi mangrove menjadi kawasan ekowisata (Trisbiantoro & Kusyairi, 2018). Serta penelitian mengenai pengembangan wisata mangrove Desa banyuurip, Ujungangkah, Gresik dengan memberdayakan masyarakat (Aliyah & Mohammad, 2019). Selanjutnya penelitian mengenai karakteristik sedimen dan bahan organik dilakukan untuk mengetahui kriteria kondisi lingkungan yang baik bagi pertumbuhan mangrove yang ada di BMC Gresik sehingga BMC Gresik dapat menjadi area ekowisata mangrove yang berkelanjutan serta secara tidak langsung dapat memulihkan biota yang hidupnya bergantung oleh ekosistem mangrove.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mangrove

Mangrove ialah jenis tumbuhan berkayu serta semak belukar dan habitatnyanya di pesisir yang secara berkala tergenangi oleh air pasang Hogarth (1999) dalam Yulma (2012). Sedangkan ekosistem mangrove didefinisikan sebagai area keberlangsungan hidup makhluk hidup dan hubungan timbal – balik pada lingkungan sekitar yang ada di lingkungan pesisir, dipengaruhi oleh tinggi rendahnya pasang surut, serta mayoritas ialah tumbuhan semak atau pohon yang dapat bertahan pada perairan payau hingga asin (Santoso, 2000).

Peranan mangrove cukup penting pada ekosistem pesisir diantaranya yaitu sebagai pelindung pantai dari angin, badai dan intrusi air laut (Maltby, 1986 dalam Ismawati (2018). Akar mangrove berkemampuan untuk mengikat serta membuat substrat lumpur menjadi stabil, pohonnya dapat melemahkan kekuatan gelombang dan kecepatan arus (Othman, 1994).

Siklus hidup pada organisme yang ada di pesisir juga dipengaruhi oleh peranan mangrove, karena mangrove merupakan tempat hidup yang dapat menyediakan sumber makanan dalam bentuk bahan organik yang dihasilkan dari serasah mangrove untuk beberapa jenis biota misalnya udang, ikan, serta jenis kerang – kerangan (Mann, 1982).

Pertumbuha mangrove dapat dikategorikan dalam 4 zona, diantaranya ialah zona depan atau daerah terbuka, zona tengah, zona belakang atau daerah yang memiliki sungai berair payau hingga hampir tawar, dan mangrove daratan yaitu mangrove yang tumbuh pada lokasi ke arah daratan yang memiliki air tawar.

2.1.1 Mangrove terbuka

Mangrove zona depan atau terbuka maksudnya adalah mangrove yang tumbuh di lokasi paling dekat dengan laut. Beberapa peneliti mengemukakan bahwa jenis mangrove yang biasa tumbuh pada zona ini adalah *Sonneratia alba*. Samingan (1980) dalam Rusila, Khazali, &

Suryadiputra (2006), mengatakan bahwa pada zona ini mayoritas yang tumbuh ialah jenis mangrove *Sonneratia alba* kemudian selanjutnya ialah *A. alba*.

2.1.2 Mangrove tengah

Mangrove tengah berada di belakang Mangrove terbuka. Mangrove di kawasan ini yang mendominasi adalah tipe *Rhizophora* sp. Meski begitu, Samingan (2016) menemukan jenis *Bruguiera cylindrica* yang mendominasi di Karang Agung, Sumatera Selatan..

2.1.3 Mangrove payau

Mangrove pada zona ini diartikan sebagai mangrove yang berlokasi pada sungai yang berair payau sampai mendekati tawar. Jenis mangrove yang mendominasi pada zona ini biasanya adalah *Sonneratia*, utamanya pada bagian estuari dengan kadar air mendekati tawar (Giesen & van Balen, 1991 dalam Rusila, Khazali, & Suryadiputra, 2006).

2.1.4 Mangrove daratan

Mangrove di kawasan daratan mempunyai keberanekaragaman jenis daripada yang berada dalam kawasan lain. Mangrove ini terletak di wilayah perairan payau (di belakang lintasan hijau). Mayoritas tanaman Mangrove yang tumbuh di wilayah ini adalah *Ficus Microcarpus* (*F. Retusa*); *Intsia Bijuga*; *N. Fruticans*; *Lumnitzera Racemosa*; *Padanus sp.*; *Xylocarpus Moluccensis* (Noor, 1999).

2.2 Penginderaan Jauh

Suatu penelitian dalam praktiknya akan dibutuhkan ilmu guna mendapatkan penjelasan mengenai sebuah wilayah, objek, bahkan fenomena dengan cara menganalisis data yang didapatkan melalui sebuah peraga. Teknik tersebut dapat dilakukan melalui tidak melakukan kontak secara langsung dengan objek, wilayah, ataupun fenomena yang akan diteliti. Teknik tersebut disebut sebagai penginderaan Jauh. Ada 3 komponen utama yang terdapat dalam penginderaan jauh yaitu objek yang kaji, sensor perekaman objek, serta gelombang elektrik permukaan bumi yang memantul. Setiap objek yang dikaji memiliki ciri tersendiri ketika berinteraksi dengan tenaga

elektromagnetik. Kemudian sensor melakukan perekaman hasil dari interaksi dan data hasil dari perekaman inilah yang disebut dengan citra (Budianto, 2016).

Citra satelit landsat adalah tampilan permukaan bumi yang diperoleh melalui luar angkasa dengan jarak sekitar 818 km, skala yang digunakan yaitu 1 : 250.000, citra landsat memiliki cakupan area yaitu 185 x 185km dalam satu kali perekaman sehingga cukup luas cakupan wilayah yang hendak dilakukan pengkajian. Citra landsat dihasilkan dari beberapa spektrum yang setiap panjang gelombangnya berbeda kemudian menghasilkan warna yang memberikan makna tertentu serta merupakan nilai refleksi dari bentuk rupa bumi (Budianto, 2016).

2.3 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

nilai Leaf Area Index (LAI), biomassa, konsentrasi klorofil, maupun perhitungan indeks vegetasi yang lainnya. Secara singkatnya, indeks vegetasi ialah sebuah modifikasi matematis yang mengikutsertakan berbagai gelombang secara bersamaan, serta membentuk citra baru yang representative untuk menyuguhkan dimensi vegetasi (Arnanto, 2013).

2.4 Sedimen

Sedangkan Lonawarta (1996) mendefinisikan sedimen merupakan hasil dari pelepasan butir-butir endapan padat yang ada di permukaan bumi dan bisa tersimpan dalam air, es, bahkan udara apabila keadaan stabil.

Chester (1993) dalam Firmansyah & Diaztari (2014), mengklasifikasikan sedimen laut menjadi dua, yakni:

- ## 2.5 Bahan Organik

Adanya bahan organik di dalam perairan, sangat bermanfaat sebagai sumber nutrisi biota (Effendi, 2003). Bahan organik juga berperan dalam proses kesuburan tanah, antara lain: pelapukan serta proses dekomposisi

2.5.1 Karbon (C)

2.5.2 Nitrogen (N)

2.5.3 Fosfor (P)

[illegible]

2.6.4 Pasang Surut

Nilai pasang-surut laut adalah hasil dari gaya tarik gravitasi serta efektivitas sentrifugal, yaitu adanya dorongan ke luar pusat rotasi. Hukum gravitasi Newton, menyatakann bahwasannya seluruh massa benda saling tarik-menarik sehingga gaya ini bergantung pada besaran massa dan jarak. Gravitasi berbanding lurus dengan massa, namun berbanding terbalik terhadap jarak. Sehingga, walaupun massa bulan lebih kecil daripada massa matahari namun jarak bulan menuju bumi jauh lebih kecil, kemudian gaya tarik bulan pada bumi dapat berpengaruh lebih besar dibanding matahari pada bumi. Gerakan pasang air laut tergantung pula pada rotasi bumi, angin, arus laut juga keadaan – keadaan lainnya yang berkaitan. (Wardiyatmoko & Bintarto, 1994).

[illegible]

Wibisono (2005), terdapat 3 karakteristik pasang-surut berdasarkan periode serta keteraturannya, yaitu:

- ## 2.7 Integrasi Keislaman

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ - ٤١

Surah ar-Ruum; 41 bermakna yaitu Allah menyerukan kepada seluruh ummat manusia agar tetap menjaga, tidak merusak, serta membenahi lingkungan apabila telah rusak. Namun jika manusia tetap tidak melakukan itu semua maka akan tampak akibat yang akan menyebabkan kehidupan

manusia tidak berjalan dengan sempurna. Selanjutnya yaitu Firman Allah yang tertulis dalam surat ar- Rahman ayat 6 – 9, berbunyi :

وَالنَّجْمُ وَالشَّجَرُ يَسْجُدَانِ - ٦

وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ ۖ - ٧

أَلَّا تَطْغَوْا فِي الْمِيزَانِ - ٨

وَأَقِيمُوا **الْوَزْنَ** بِالْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُوا **الْمِيزَانَ** - ٩

Artinya : “dan tetumbuhan serta pepohonan, keduanya tunduk (kepada-Nya). (6) Dan langit telah Ditinggikan-Nya dan Dia Ciptakan keseimbangan, (7) agar kamu jangan merusak keseimbangan itu, (8) dan tegakkanlah itu dengan adil dan janganlah kamu mengurangi keseimbangan itu. (9) Dan bumi telah Dibentangkan-Nya untuk makhluknya,”

Surah ar-Rahman : 6 – 9 bermakna yaitu seluruh alam beserta isinya ialah ciptaan Allah SWT, yang telah diberi keseimbangan antar satu sama lain. Sehingga Allah SWT memerintahkan kepada manusia untuk tetap menjaga supaya keseimbangan yang telah ada tidak rusak serta menyebabkan kehidupan di bumi tidak berjalan sesuai semestinya. Kemudian firman Allah yang tertulis dalam surat an- Nahl: 13 – 14, berbunyi :

وَمَا ذَرَأَ لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَذَّكَّرُونَ - ١٣

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حَبْلَةً ثَلَاثُونَ نَهْأً

وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَاجِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ - ١٤

Artinya : “dan untukmu di bumi ini dengan jenis dan macam warnanya. Sungguh, pada yang demikian itu benar – benar terdapat tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang mengambil pelajaran. (13) Dan Dialah yang menundukkan lautan (untukmu), agar kamu dapat memakan daging yang segar (ikan) darinya, dan (dari lautan itu) kamu mengeluarkan perhiasan yang kamu pakai. Kamu (juga) melihat perahu berlayar padanya, dan agar kamu mencari sebagian karunia-Nya, dan agar kamu bersyukur.”

2.8.3 Putra, Irvina Nurrachmi, dan Joko Samiaji, dengan judul “Hubungan pH dan Kandungan Bahan Organik Sedimen Terhadap Kerapatan Vegetasi Mangrove di Kecamatan Rupat Utara Kabupaten Bengkalis Propinsi Riau,” (2017)

Penelitian ini menggunakan nilai pH sebagai salah satu objek penelitian, serta bahan organik yang diuji ialah bahan organik total. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh luasan hutan mangrove di Kecamatan Rupat Utara cukup luas namun jika tidak dilestarikan dengan baik akan mengalami kerusakan ekosistem mangrovenya. Tujuan dari penelitian ini adalah guna mendapati ikatan pH dengan bahan organik sedimen terhadap kerapatan vegetasi mangrove.

Parameter perairan yang diteliti meliputi salinitas, suhu, dan pH. Pengukuran kerapatan mangrove dilakukan menggunakan metode transek garis. Sampel sedimen dianalisis jenis sedimen dan kandungan bahan organik. Setelah mendapatkan data, kemudian menganalisis dengan uji ANOVA SPSS. Hasil dari penelitian ini didapatkan nilai kerapatan mangrove rata-rata yaitu 2000 ind/Ha dengan rata-rata nilai pH 6,83 serta rata-rata kandungan bahan organik 3,08%.

Hasil uji ANOVA didapatkan hubungan nilai pH sedimen dengan bahan organik terhadap kerapatan mangrove adalah 0,67%. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang berarti, sehingga tingkat kerapatan ekosistem mangrove bisa saja dipengaruhi oleh faktor-faktor lain.

2.8.4 Hiskia Arapenta Sinulingga, Max Rudlof Muskananfola, dan Siti Rudiyantri, dengan judul “Hubungan Tekstur Sedimen dan Bahan Organik dengan Makrozoobenthos di Habitat Mangrove Pantai Tirang Semarang,” JURNAL OF MAQUARES Vol. 6, No. 3 (2017)

Penelitian ini menjadikan makrozoobenthos sebagai subjek penelitian dengan bertujuan untuk mengetahui tekstur sedimen dan bahan organik, mengetahui indeks biologis dari makrozoobenthos, dan mengetahui hubungan tekstur sedimen dan bahan organik dengan makrozoobenthos di habitat mangrove. Data lapangan yang diambil

2.8.5 Endang Supriyanti, Nirwani Soenardjo, dan Sabrina Arifiani Nurtania, dengan judul “Konsentrasi Bahan Organik Pada Perairan Mangrove di Pusat Informasi Mangrove (PIM), Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan,” Jurnal Buletin OSEANOGRAFI MARINA Vol. 6 No. 1 (2017)

Hasil dari penelitian ini yaitu nilai BOT di perairan Pusat Informasi Mangrove (PIM) berada di bawah baku mutu (kurang dari 30 mg/L). Sehingga perairan ini dikategorikan sebagai perairan yang tercemar bahan organik serta beracun untuk kelangsungan hidup biota, akibat kandungan ammonia serta nitrit sejak November 2015 sampai Januari 2016 terus melonjak hingga melebihi nilai baku mutu yang telah ditetapkan..

3.2 Alat dan Bahan yang digunakan dalam Penelitian

3.2.1 Alat

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan untuk penelitian

No	Alat	Fungsi
1.	GPS	Untuk mengetahui titik koordinat lokasi
2.	<i>Plastic zip lock</i>	Untuk meletakkan sampel sedimen
3.	<i>Cool box</i>	Untuk menyimpan sampel sedimen
4.	Refraktometer	Untuk mengukur kadar garam
5.	Thermometer	Untuk mengukur suhu
6.	Kertas pH	Untuk mengukur kadar keasaman
7.	Sekop	Untuk mengambil sampel sedimen
8.	Neraca analitik	Untuk mengukur berat sampel
9.	Cawan porselin	Untuk meletakkan sampel uji sedimen
10.	Oven	Untuk melakukan pengeringan sampel uji sedimen
11.	Sieve Shaker	Untuk mengayak sampel uji sedimen
12.	Laptop	Untuk mengolah data penelitian
13.	Kamera	Untuk mengambil dokumentasi kegiatan

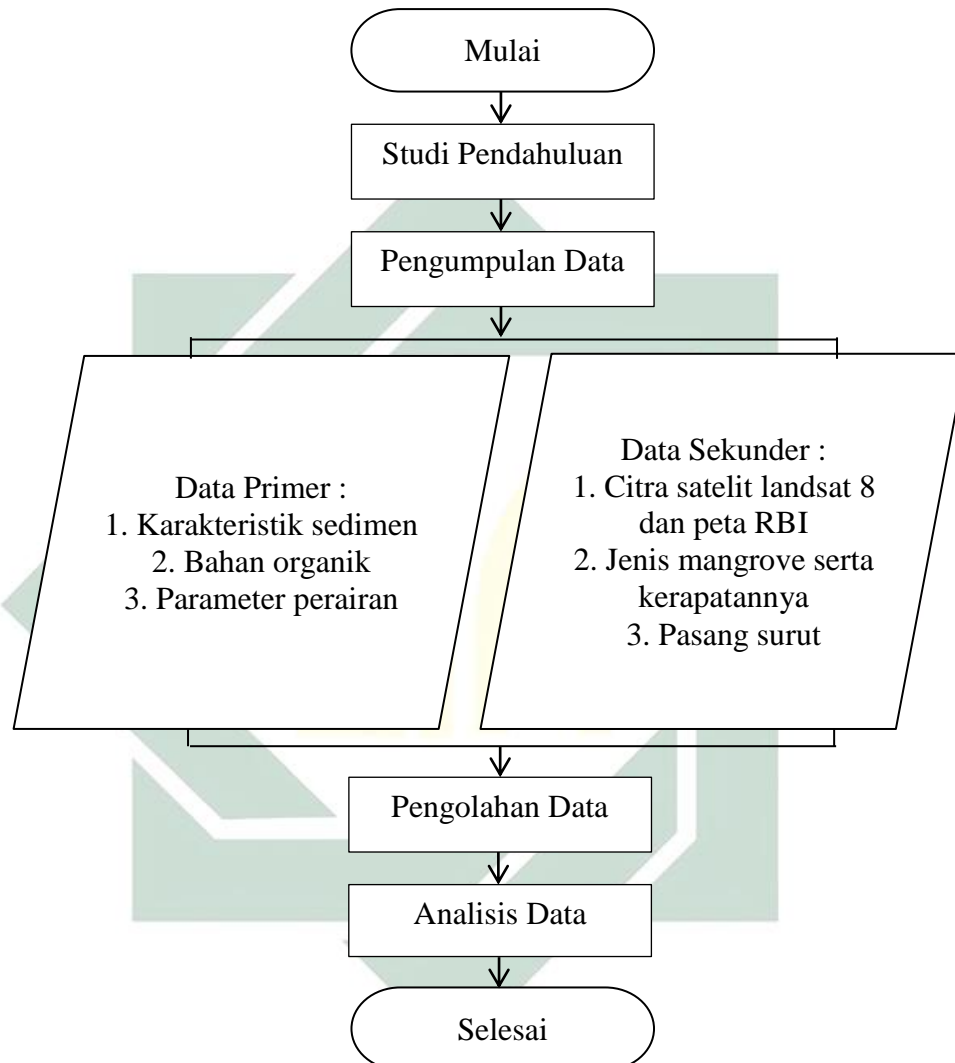
3.2.2 Bahan

Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan untuk penelitian

No	Bahan	Fungsi
1.	Sedimen	Sebagai sampel uji karakteristik dan kandungan bahan organik
2.	Citra satelit landsat 8	Sebagai data untuk mengolah kerapatan mangrove metode NDVI
3.	Peta RBI	Sebagai data untuk membuat peta lokasi

3.3 Diagram Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap yaitu studi literature, pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data. Diagram alur penelitian dapat ditampilkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Diagram Alur Penelitian.

3.4 Pengumpulan Data

Data yang diaplikasikan pada penelitian ini ada dua jenis data, yaitu data primer serta sekunder. Menurut Hasan (2002), data primer dapat diartikan sebagai data yang didapatkan oleh peneliti secara langsung di lapangan dan dianggap sebagai data utama penelitian. Data primer yang diaplikasikan dalam penelitian ini diantaranya ialah karakteristik sedimen, bahan organik sedimen, serta parameter perairan. Sedangkan data sekunder

Data pada penelitian ini didapatkan melalui beberapa tahapan prosedur penelitian yang akan diuraikan sebagai berikut:

Jenis mangrove yang ada di lokasi penelitian diidentifikasi melalui pengamatan secara visual melalui morfologi tumbuhan mangrove serta mengacu pada buku penjelasan morfologi mangrove yang ditulis oleh Yus Rusila Noor, M. Khazali, serta I. N. N. Suryadiputra terbitan PHKA/WI-IP pada tahun 1999 sebagai sumber rujukan jenis mangrove.

Nilai kerapatan mangrove dilakukan menggunakan metode Normalized Different Vegetation Index (NDVI) dengan tahapan sebagai berikut :

Pengolahan data kerapatan mangrove metode NDVI yaitu membutuhkan data citra satelit landsat 8 yang didapatkan melalui laman earthexplorer. Pengunduhan citra satelit dilakukan dengan memilih citra yang paling baru dan tidak tertutup awan supaya memudahkan saat mengolah data.

Pengolahan data kerapatan mangrove metode NDVI dilakukan menggunakan software *ArcGis* 10.3. Tahap – tahap olah data dapat dijelaskan sebagai berikut :

Layer stacking ialah proses menggabungkan beberapa band menjadi hanya satu band saja

Koreksi radiometrik dapat diartikan sebagai proses perbaikan suatu kesalahan yang terletak pada sistem optik,, kesalahan yang diakibatkan oleh terganggunya energi radiasi elektromagnetik yang ada di dalam atmosfer serta kesalahan yang dipengaruhi sudut elevasi dari matahari (Pratama & Purwanto, 2016).

Setelah selesai mendapatkan citra yang telah dikoreksi, selanjutnya dilakukan *cropping* citra untuk menentukan area mana yang hendak diolah sesuai dengan area yang dituju untuk penelitian.

Masking digunakan untuk menghilangkan daerah yang tidak dikehendaki untuk dilakukan penelitian, dengan tujuan fokus pada daerah penelitian yaitu ekosistem mangrove.

Perhitungan NDVI dilakukan untuk mengetahui nilai kerapatan mangrove.

Peta kerapatan mangrove merupakan hasil akhir yang diperoleh dari pengolahan data menggunakan citra satelit dengan metode NDVI.

Sampel uji sedimen diambil sebanyak 3 kali perulangan pada setiap stasiun dengan menggunakan sekop untuk mengambil sedimen dengan kedalaman $\pm 15\text{cm}$ dari permukaan sedimen (Saru, Amri, & Mardi, 2017). Sampel sedimen diambil sebanyak 500 gram pada setiap stasiun kemudian dimasukkan ke dalam plastik *ziplock* yang telah diberi keterangan pada label yang ditempelkan pada tiap – tiap plastik sesuai

3.4.4 Uji Besar Butir Sedimen

1. Loyang kosong ditimbang menggunakan neraca analitik.
2. Sampel sedimen ditimbang menggunakan neraca analitik dan diletakkan dalam loyang untuk kemudian dioven selama $\pm 1 \times 24$ jam hingga benar-benar kering.
3. Sampel sedimen kering ditimbang kembali menggunakan neraca analitik dan dicatat sebagai berat total ayakan.
4. Sampel sedimen kemudian dimasukkan ke dalam alat pengayak (*sieve shaker*). Ukuran mesh ayakan yaitu 1,7mm; 0,85mm; 0,425mm; 0,212mm; 0,106mm; 0,053mm; dan <0,053mm.
5. Sampel sedimen diayak selama 10 menit sehingga dihasilkan pemisahan ukuran butir sedimen berdasarkan ukuran *mesh* ayakan.
6. Sampel sedimen dikeluarkan dari ayakan dan digunakan kuas untuk memastikan butiran sedimen tidak ada yang tertinggal pada ayakan.
7. Hasil ayakan sampel sedimen pada tiap-tiap ayakan ditimbang menggunakan neraca analitik dan dicatat sebagai berat hasil ayakan.

Pengujian konsentrasi Bahan Organik Total (BOT), Karbon (C), Nitrogen (N), dan Fosfor (P) dilakukan di laboratorium Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya. Pengujian bahan organik total (BOT) dilakukan menggunakan metode gravimetri yang mengacu pada Fairust dan Graham (2003) :

No	Unsur	Kisaran (ppm)	Kategori
1	Karbon (C)	<100	Sangat Rendah
		100 – 200	Rendah
		201 – 300	Sedang
		301 – 500	Tinggi
		>500	Sangat Tinggi
2	Nitrogen (N)	<10	Sangat Rendah
		10 – 20	Rendah
		21 – 50	Sedang
		51 – 75	Tinggi
		>75	Sangat Tinggi
3	Fosfor (P)	<2,1	Sangat Rendah
		2,1 – 3,9	Rendah
		4,0 – 6,0	Sedang
		6,1 – 10	Tinggi
		>10	Sangat Tinggi

Sumber : Balai Penelitian Tanah, 1983.

3.5.4 Pasang Surut

Data pasang surut diolah menggunakan metode Admiralty dengan menggunakan 8 urutan skema (prosedur), dimana dari 8 prosedur tersebut semuanya saling berkesinambungan.

3.5.4.1 Skema 1

Data pasang surut disusun berdasarkan Skema. Kolom Skema 1 menunjukkan waktu pengamatan pasang surut yaitu pukul 00.00 hingga 23.00, kemudian pada baris bawah menunjukkan tanggal pengamatan yaitu selama 29 piantan pada bulan November hingga Desember tahun 2020.

3.5.4.2 Skema 2

Skema 2 berisi mengenai hasil perkalian data pasang surut dengan konstanta pengali yang tertera pada tabel 2 setiap harinya. Tabel 2 menunjukkan deret bilangan 1 dan -1, kecuali X4 terdapat bilangan 0 dan tidak diikutsertakan dalam perkalian dengan data pasang surut. Dilakukan penjumlahan bilangan yang dikalikan dengan 1 dan ditulis dibawah kolom bertanda (+) untuk masing-masing X1, Y1, X2, Y2, X4, Y4.

3.5.4.3 Skema 3

3.5.4.4 Skema 4

Arti indeks pada Skema 4:

3.5.4.5 Skema 5 dan Skema 6

3.5.4.6 Skema 7 dan Skema 8

[illegible]

Tabel 4. 1 Hasil pengamatan jenis mangrove *Avicennia marina*

No	Bagian Mangrove	Gambar	Hasil Pengamatan
1.	Buah		Bentuk agak membulat, berwarna hijau keabu – abuan, akan mengelupas jika sudah matang
2.	Daun		Daun berbentuk elips dengan ujung menyempit ke arah batang pohon.
3.	Akar		Memiliki akar nafas di sekitar pohon
4.	Batang		Permukaan batang berwarna hijau hingga keabu – abuan dan terkelupas kecil – kecil.

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dijelaskan bahwasannya jenis mangrove *Avicennia marina* yang diamati pada kondisi lapangan sesuai dengan pernyataan Noor (1999) yaitu umumnya mangrove jenis ini memiliki akar napas tipis yang bentuknya menyerupai jari dan ditutupi lentisel. Bentuk pohon menyerupai pohon jambu dengan ciri batang yaitu bertekstur halus pada kulit kayu dengan warnanya yaitu coklat keabu-abuan, kulit kayu mengelupas dan warna bagian dalamnya berwarna hijau, serta berwarna kuning agak hijau pada ranting yang masih muda. Buah berbentuk agak membulat, berwarna hijau dan jika buah matang akan muncul warna kekuning – kuningan dan buah akan terbuka atau mengelupas. Permukaan buah berambut halus lalu ujung buah sedikit lancip menyerupai paruh dimana ukurannya yaitu 1,5 X 2,5 cm. (Noor, 1999).

Mangrove jenis *Avicennia marina* merupakan jenis mangrove dengan batas toleran cukup tinggi pada perairan yang memiliki kondisi salinitas yang tinggi dibandingkan dengan jenis mangrove lainnya. *Avicennia marina* memiliki system perakaran yaitu akar nafas yang dapat menunjang tumbuh dengan baik pada substrat yang berlumpur (Noor, 1999).

Klasifikasi jenis mangrove *Rhizophora mucronata* menurut Puspita (2015), adalah sebagai berikut :

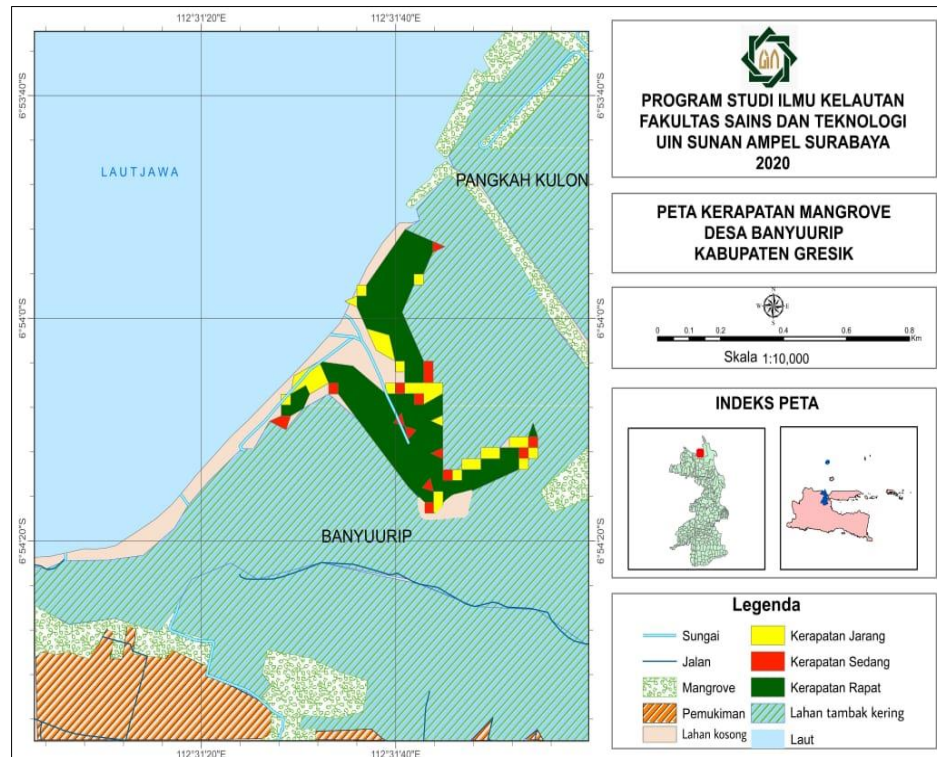
Hasil pengamatan morfologi jenis mangrove *Rhizophora mucronata* disajikan melalui Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil pengamatan jenis mangrove *Rhizophora mucronata*

No	Bagian Mangrove	Gambar	Hasil Pengamatan
1.	Buah		Buah berwarna coklat dengan hipokotil memanjang berwarna hijau
2.	Daun		Daun berwarna hijau dan berbentuk oval sedikit meruncing
3.	Akar		Akar tunjang memiliki percabangan
4.	Batang		Kulit kayu berwarna gelap hingga hitam

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dijelaskan bahwasannya pengamatan jenis mangrove *Rhizophora mucronata* sesuai dengan pernyataan Noor (1999) yaitu bentuk buah lonjong, ukurannya 5 – 7 cm, berwarna hijau dan bertekstur kasar pada pangkal buah. Ujung buah terdapat hipokotil, bentuk memanjang dengan ukuran 36 – 70 cm. Daun berbentuk oval, melebar serta memanjang dengan ukuran yang cukup besar yaitu 11 – 23 cm. *Rhizophora mucronata* memiliki jenis akar tunjang (*stilt root*) dan akar gantung. Fungsi akar tunjang supaya dapat bertahan dan beradaptasi dengan lingkungan yang berlumpur dan tergenang air. *Rhizophora mucronata* merupakan jenis mangrove paling toleran terhadap substrat yang lebih kasar.

Jenis mangrove *Rhizophora mucronata* dapat menghasilkan bahan organik yang lebih sedikit dibandingkan jenis mangrove *Avicennia marina* karena permukaan daun *Rhizophora mucronata* yang lebar serta mengandung tannin sehingga membuat proses



Berdasarkan peta kerapatan mangrove tersebut dapat diketahui bahwa terdapat tiga jenis kategori kerapatan pada lokasi penelitian yaitu kerapatan jarang, sedang, dan rapat. Tingkat kerapatan mangrove yang ada di stasiun 1 masuk dalam kategori rapat, nilai indeks kerapatan vegetasi antara 0,43 – 1 dan ditunjukkan dengan warna hijau, sedangkan pada stasiun 2 didapatkan hasil tingkat kerapatan mangrove kategori jarang dengan nilai indeks kerapatan vegetasi antara 0,32 – 0,33 dan ditunjukkan warna kuning. Selanjutnya warna merah meunjukkan area dengan tingkat kerapatan mangrove sedang, memiliki nilai indeks kerapatan vegetasi antara 0,33 – 0,43. Mangrove dengan tingkat kerapatan rapat memiliki wilayah paling luas yaitu seluas 13,136 ha (75,88%), mangrove dengan tingkat kerapatan sedang seluas 1,249 ha (7,04%), dan mangrove dengan tingkat kerapatan jarang yaitu 2,980 ha (17,07%).

Hasil kerapatan yang ditampilkan dalam peta kerapatan pada Gambar 4.1 sesuai dengan pengukuran kerapatan menggunakan metode transek garis yang dilakukan oleh Nindy (2018). Menurut Nindy

nilai rata – rata kerapatan pada stasiun 1 sebesar 4150 ind/ha dan termasuk dalam kategori rapat, sedangkan pada stasiun 2 hanya 930 ind/ha dan termasuk dalam kategori jarang. Jenis mangrove *Rhizophora mucronata* juga dapat ditemukan pada kedua stasiun penelitian dengan nilai rata – rata kerapatan pada stasiun 1 adalah 211 ind/ha dan di stasiun 2 nilai kerapatannya ialah 200 ind/ha sehingga pada kedua stasiun penelitian tersebut jenis mangrove *Rhizophora mucronata* termasuk dalam kategori jarang. Selanjutnya ialah jenis mangrove *Bruguiera cylindrica*, jenis mangrove ini hanya dapat ditemukan pada stasiun 1 yaitu dengan nilai kerapatan 266 ind/ha dan termasuk dalam kategori jarang (Nindy, 2018).

Hasil penelitian kerapatan jenis mangrove yang dilakukan oleh Nindy (2018) tersebut mengacu pada KepMen LH no. 201 yang diterbitkan pada 2004 yang menyatakan bahwa ketentuan standart kerapatan mangrove ialah sebagai berikut: kerapatan tinggi nilainya 1500 ind/ha; kerapatan sedang 1000 hingga 1500 ind/ha; serta kerapatan jarang nilainya kurang dari 1000 ind/ha.

Parameter perairan dapat menjadi tolak ukur kualitas perairan yang ada di lingkungan sekitar ekosistem mangrove, parameter perairan juga dapat berpengaruh terhadap tinggi atau rendahnya kandungan bahan organik yang ada dalam sedimen karena terakumulasi kemudian diserap oleh sedimen. Hasil pengukuran parameter perairan disajikan melalui Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil pengukuran parameter perairan

Stasiun Penelitian	Perulangan	Parameter Kondisi Perairan			
		Suhu (°C)	pH	Salinitas (ppt)	Pasang Surut
1.	1	30,4	7	24	Pasang surut harian tunggal (Diurnal)
	2	31,6	7	25	
	3	31,3	7	23	
	Rata – rata	31,1	7	24	
	1	30,2	8	23	
2	2	30,2	8	24	
	3	31,1	8	22	
	Rata – rata	30,5	8	23	

4.2.1 Suhu

Ketetapan KepMen LH No 51 yang diterbitkan pada 2004 menyatakan bahwa baku mutu suhu pada perairan yaitu 28 – 30°C. Faktor penting untuk keberlangsungan ekosistem pesisir ialah suhu, dimana suhu berpengaruh dalam proses fotosintesis, laju respirasi, dan pertumbuhan. Sehingga apabila suhu pada perairan nilainya dibawah 28°C maka akan mengalami penurunan proses – proses tersebut (Anugrah, 2014).

Pertumbuhan organisme dan persebaran makhluk hidup salah satunya mendapat pengaruh dari suhu, karena suhu dapat mempengaruhi proses pembentukan metabolisme suatu organisme sehingga proses pembentukan bahan organik dapat berlangsung dengan baik (Yulma, dkk., 2019). Hasil parameter perairan yang telah disajikan melalui Tabel 4.4 dapat dijelaskan bahwa rata – rata suhu pada stasiun 1 yaitu 31,1°C sedangkan pada stasiun 2 yaitu 30,5°C, dari hasil tersebut maka suhu pada perairan ekosistem mangrove di lokasi penelitian masih dalam batas optimum untuk pertumbuhan mangrove.

4.2.2 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman atau pH banyak berpengaruh pada proses biokimiawi organisme perairan (Effendi, 2003). Berdasarkan hasil pengukuran pH pada Tabel 4.4, didapatkan nilai pH pada perairan yaitu kisaran 7 – 8 sehingga perairan pada lokasi penelitian tergolong dalam

4.2.4 Pasang surut

The graph illustrates the tidal variation of water level over a 721-hour period. The vertical axis represents the water level change in centimeters, ranging from -100 to 100. The horizontal axis represents time in hours, from 1 to 721. The oscillation is periodic, with peaks and troughs occurring roughly every 24 hours. The amplitude of the oscillation is highest in the first 24 hours and gradually decreases towards the end of the period.

Waktu (jam)	Pasang Surut (cm)
1	0
37	65
73	-65
109	35
145	-35
181	75
217	-75
253	90
289	-90
325	75
361	-75
397	45
433	-45
469	55
505	-55
541	75
577	-75
613	85
649	-85
685	75
721	-75

Data pasang surut yang telah diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG) lalu dibuat grafik melalui Microsoft excel. Berdasarkan grafik pasang surut pada Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa pasang tertinggi yaitu mencapai 94,4 cm, sedangkan surut terendah mencapai -80,3 cm. Tipe pasang surut ditentukan melalui perhitungan dengan metode admiralty, kemudian dari perhitungan admiralty tersebut menghasilkan nilai konstanta harmonik yang telah disajikan melalui Tabel 4.5.

No	Konstanta Harmonik	A (cm)
1.	S0	16,48563
2.	M2	3,4848692
3.	S2	4,643577
4.	N2	0,7501404
5.	K2	1,2538
6.	K1	25,259
7.	O1	21,311
8.	P1	0,41374
9.	M4	0,046456
10.	MS4	0,17028842

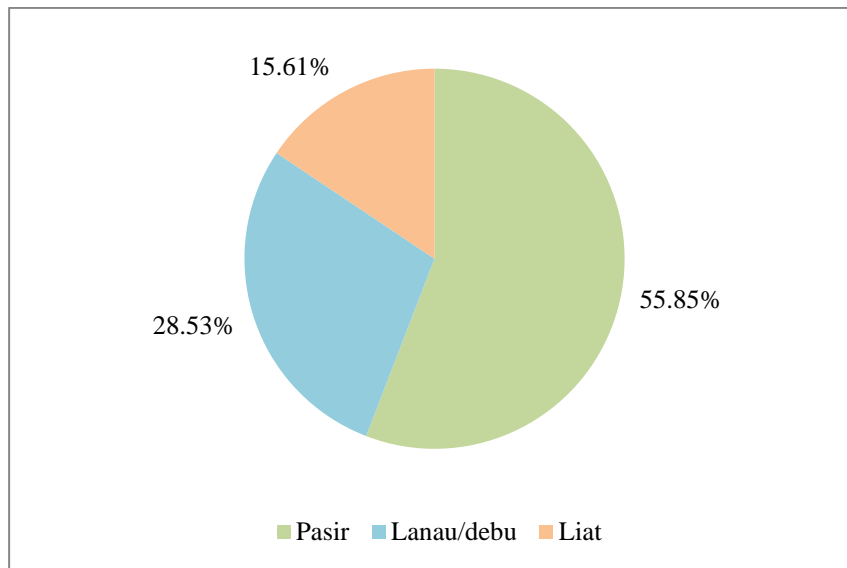
$$F = \frac{(K1 + O1)}{(M2 + S2)}$$
$$F = \frac{(25,259 + 21,311)}{(3,484,8692 + 4,643,577)}$$
$$F = 5,729$$

4.3 Karakteristik Sedimen Mangrove

45

sedimen pada lingkungan ekosistem mangrove dapat mempengaruhi tinggi atau rendahnya kandungan bahan organik yang ada dalam sedimen. Apabila tekstur sedimen semakin halus, maka semakin besar kemampuan sedimen untuk menjebak bahan organik sehingga bahan organik yang terkandung akan tinggi nilainya (Efriyeldi, 1977 *dalam* Lestari, 2018). Karakteristik sedimen mangrove disajikan melalui Tabel 4.6.

Stasiun Penelitian	Perulangan	Berat Partikel Sedimen (Gram)		
		Pasir	Lanau/debu	Liat
1	1	29,34	237,48	80,97
	2	31,52	245,64	71,37
	3	20,6	189,88	54,97
	Rata – rata	27,15	224,33	69,10
2	1	183,58	88,88	41,09
	2	156,2	81,64	53,7
	3	186,63	98,48	51,56
	Rata – rata	175,47	89,66	48,78



Gambar 4. 4 Persentase partikel sedimen pada stasiun 2

Berdasarkan pada Gambar 4.4, stasiun 2 didominasi oleh partikel pasir dengan rata – rata sebesar 55,85%, selanjutnya debu 28,53%, dan yang paling sedikit ialah liat 15,61%. Penentuan karakteristik sedimen mengacu pada segitiga tekstur tanah, kemudian dari perbandingan persentase partikel sedimen tersebut maka karakteristik sedimen pada stasiun 2 ialah lempung berpasir (*Sandy loam*). Hasil penentuan karakteristik sedimen sesuai dengan penelitian Setiawan (2013) bahwa lokasi penelitian dengan kerapatan mangrove jarang, maka karakteristik sedimennya cenderung berpasir.

Menurut Hutabarat dan Evans (1986), kerapatan tegakan mangrove sangat dipengaruhi oleh susunan tekstur sedimen. Kerapatan ekosistem mangrove yang ada di stasiun 1 lebih tinggi atau dalam kategori rapat karena memiliki karakteristik sedimen yang halus yaitu lempung berdebu (*silty loam*) dibandingkan dengan stasiun 2 yang memiliki karakteristik yang lebih kasar yaitu lempung berpasir (*sandy loam*) maka kerapatan pada stasiun 2 juga lebih rendah atau dalam kategori jarang. Hasil tersebut selaras dengan pendapat Mahmud (2014) yang mengatakan bahwa tekstur lempung berkemampuan yang baik dalam menyimpan nutrisi serta menahan air dan unsur hara daripada tekstur sedimen berpasir, hal tersebut menyebabkan lempung dianggap sebagai tekstur sedimen yang memiliki bahan organik yang tinggi dan optimal sebagai tempat tumbuhnya mangrove.

Penentuan hasil penelitian mengacu pada pusat penelitian tanah (1983), apabila Karbon dalam sedimen nilainya <100 ppm maka termasuk dalam kategori sangat rendah; 100 – 200 ppm rendah; 201 – 300 ppm sedang; 301 – 500 ppm tinggi; serta >500 ppm adalah sangat tinggi. Berdasarkan pada Tabel 4.7 dapat dijelaskan bahwasannya nilai Karbon pada sedimen mangrove tergolong dalam kategori sedang hingga tinggi. Nilai Karbon dalam sedimen mangrove pada stasiun 1 memiliki nilai rata – rata yaitu sebesar 406,13 ppm dimana nilai tersebut berada dalam kategori tinggi. Selanjutnya nilai Karbon dalam sedimen mangrove pada stasiun 2 yaitu memiliki nilai rata – rata 292,23 ppm dan dapat digolongkan dalam kategori sedang.

Nilai Karbon pada stasiun 2 lebih rendah daripada stasiun 1 dipengaruhi oleh karakteristik sedimen yaitu lempung berpasir dimana karakteristik tersebut tergolong agak kasar daripada stasiun 1 yang memiliki karakteristik sedimen lempung berdebu karena semakin halus tekstur sedimen maka dapat menyerap bahan organik semakin tinggi (Fitriana, 2006). Menurut Rizal (2017), nilai Karbon dalam sedimen mangrove juga mendapat pengaruh dari suhu perairan dimana sifat Karbon yang tidak tahan pada suhu tinggi selaras dengan nilai Karbon pada stasiun 1 yang termasuk dalam kategori tinggi karena suhu pada stasiun 1 yang lebih tinggi daripada stasiun 2.

dalam sedimen. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dilihat bahwa tidak adanya pelepasan unsur hara melalui penguraian bahan organik oleh bakteri ke dalam sedimen sehingga hal tersebut sebagai pemicu nilai Nitrogen sedimen menjadi rendah (Izzudin, 2012). Nitrogen ialah satu unsur hara esensial yang sifatnya cukup penting baik sedimen maupun dalam mangrove secara langsung (Mawardi, 2013).

Nilai Nitrogen yang rendah akan berpengaruh terhadap kerapatan vegetasi mangrove yang ada pada lokasi penelitian. Pada stasiun 2 nilai Nitrogen lebih rendah dari stasiun lainnya sehingga nilai kerapatan mangrove termasuk dalam kategori jarang. Hal tersebut sesuai dengan fungsi Nitrogen untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif atau pertumbuhan mangrove. Apabila Nitrogen yang diserap mangrove maka akan menghambat pertumbuhan mangrove sehingga

sedimen maupun dalam mangrove secara langsung (Mawardi, 2013).

Nilai Nitrogen yang rendah akan berpengaruh terhadap kerapatan vegetasi mangrove yang ada pada lokasi penelitian. Pada stasiun 2 nilai Nitrogen lebih rendah dari stasiun lainnya, sehingga nilai kerapatan mangrove termasuk dalam kategori jarang. Hal tersebut sesuai dengan fungsi Nitrogen yang memperbaiki pertumbuhan vegetative atau pertumbuhan mangrove. Apabila Nitrogen yang diserap mangrove berkurang maka akan menghambat pertumbuhan mangrove sehingga

maka akan menghambat pertumbuhan mangrove sehingga

Nitrogen pada sedimen selalu berkaitan dengan nilai K
maka hal tersebut selaras dengan nilai Karbon dan N
pada penelitian ini yang berbanding lurus yaitu pada sta

Nilai Fosfor juga dipengaruhi oleh karakteristik sedimen di lokasi pengambilan sampel, dimana nilai Fosfor pada stasiun 2 rendah karena sedimennya tergolong agak kasar yaitu lempung berpasir, yang menyebabkan material dengan tidak mudah terserap ke dalam sedimen kemudian mempengaruhi proses penguraian organik (Yulma, dkk., 2019).

Fungsi Fosfor pada mangrove tidak spesifik, namun lebih bersifat sebagai penyeimbang dan berperan fungsional. Fosfor (P) terlibat dalam proses metabolisme, reaksi pemindahan energi dan karbohidrat, fungsi utama yaitu menghasilkan senyawa berenergi tinggi yang terlibat dalam transfer energi. Fosfor banyak dibutuhkan tanaman untuk perkembangan akar, memperkuat batang supaya tidak roboh.

Nilai Fosfor juga dipengaruhi oleh karakteristik sedimen dimana nilai Fosfor pada stasiun 2 rendah karena tipe sedimennya tergolong agak kasar yaitu lempung berpasir, yang menyebabkan material dengan tidak mudah terserap dalam sedimen kemudian mempengaruhi proses penguraian bahan organik (Yulma, dkk., 2019).

Fungsi Fosfor pada mangrove tidak lebih bersifat sebagai penyeimbang dan fungsional. Fosfor (P) terlibat di dalam proses reaksi pemindahan energi dan karbohidrat, yaitu menghasilkan senyawa berenergi tinggi dalam transfer energi. Fosfor banyak dibutuhkan perkembangan akar, memperkuat batang supaya

	3	0,661
	Rata - Rata	0,652
2	1	0,435
	2	0,429
	3	0,378
	Rata - Rata	0,414

Uji konsentrasi BOT dilakukan sebanyak 3 kali perulangan setiap stasiun untuk memastikan data yang didapat lebih akurat. organik total menunjukkan berat yang hilang setelah dipijar pada tanur selama 4 jam dengan suhu hingga mencapai 550°C. Sedimen yang digunakan untuk setiap pengujian yaitu sebanyak Berdasarkan Tabel 4.10 menunjukkan bahwa BOT pada stasiun memiliki rata – rata berat 0,652 gram, nilai tersebut lebih tinggi

Stasiun penelitian	Perulangan	Konsentrasi BOT (gram)
1	1	0,677
	2	0,618
	3	0,661
	Rata - Rata	0,652
2	1	0,435
	2	0,429
	3	0,378
	Rata - Rata	0,414

Uji konsentrasi BOT dilakukan sebanyak 3 kali perulangan setiap stasiun untuk memastikan data yang didapat lebih akurat. organik total menunjukkan berat yang hilang setelah dipijarkan dalam tanur selama 4 jam dengan suhu hingga mencapai 550°C. Sampel sedimen yang digunakan untuk setiap pengujian yaitu sebanyak 10 gram. Berdasarkan Tabel 4.10 menunjukkan bahwa BOT pada stasiun 1 memiliki rata – rata berat 0,652 gram, nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan BOT pada stasiun 2 yang beratnya hanya 0,414 gram. Selanjutnya persentase konsentrasi BOT disajikan pada Gambar 4.7.

Parameter		Stasiun Penelitian	
		1	2
Vegetasi Mangrove	Kerapatan Mangrove	Rapat	Jarang
	Jenis mangrove	<i>Avicennia marina</i> , <i>Rhizophora mucronata</i> , <i>Bruguiera cylindrica</i>	<i>Avicennia marina</i> , <i>Rhizophora mucronata</i>
Parameter Perairan	Suhu (°C)	31,1	30,5
	Salinitas (ppt)	24	23
	pH	7	8
	Pasang Surut	<i>Diurnal</i>	
Sedimen	Karakteristik sedimen	Lempung berdebu	Lempung berpasir
Bahan Organik dalam Sedimen	Karbon (ppm)	406,13	292,23
	Nitrogen (ppm)	33,90	12,76
	Fosfor (ppm)	6,46	2,46
	BOT (%)	13,02	8,28

Sedangkan stasiun penelitian 2 memiliki tingkat kerapatan mangrove jarang, dengan jenis mangrove yaitu *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata*. Karakteristik sedimen pada stasiun 2 ialah lempung berpasir, dan memiliki bahan organik dalam sedimen dengan kategori sedang hingga rendah. Nilai Karbon sebesar 292,23 ppm

organik dalam sedimen mangrove paling besar ialah berasas serasah mangrove itu sendiri (Majid, 2007). Serasah mangrove telah mengalami penguraian oleh mikroorganisme tanah akan bahan organik dan digunakan sebagai nutrisi dalam proses pertumbuhan mangrove. Apabila pertumbuhan mangrove optimal maka piling serasah akan tinggi. Bahan organik dalam sedimen pada stasi 1 nilainya lebih tinggi daripada stasi 2, hal tersebut selaras dengan kerapatan vegetasi mangrove di stasi 1 yang berada pada kategori rapat sedangkan pada stasi 2 yaitu kategori jarang. Mardi dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa lokasi yang mempunyai bahan organik maka kerapatannya juga tinggi.

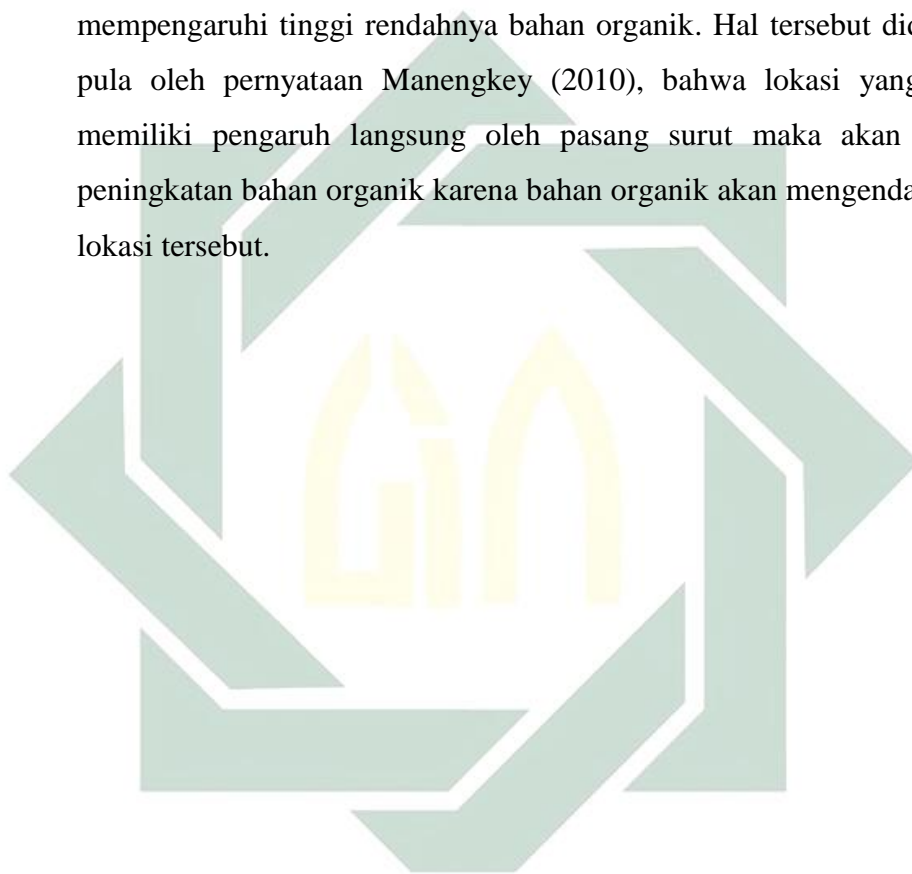
Bahan organik yang nilainya lebih tinggi dipengaruhi oleh jenis mangrove yang tumbuh pada lokasi tersebut. Mahmudi mengatakan, kandungan bahan organik pada serasah jenis mangrove *Rhizophora mucronata* lebih rendah karena memiliki kadar tanin yang tinggi dibandingkan dengan jenis mangrove *Avicennia marina*.

Bahan organik yang nilainya lebih tinggi dipengaruhi oleh mangrove yang tumbuh pada lokasi tersebut. Mahmudi mengatakan, kandungan bahan organik pada serasah jenis mangrove *Rhizophora mucronata* lebih rendah karena memiliki kadar tanin tinggi dibandingkan dengan jenis mangrove *Avicennia marina* yang memiliki kadar taninnya rendah. Menurut Gufron (2003), jenis serasah mangrove dengan kadar kandungan tanin akan mengalami proses dekomposisi yang lebih cepat sehingga pada serasah jenis mangrove *Avicennia marina* terurai lebih cepat dibandingkan dengan jenis mangrove *Rhizophora mucronata*. Yulma (2012) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa laju produksi serasah jenis mangrove *Avicennia marina* pada lokasi penelitian relatif tinggi jika dibandingkan dengan jenis mangrove lainnya. Pernyataan tersebut selaras dengan penelitian ini yang menyatakan bahwa jumlah tegakan jenis mangrove *Avicennia marina* pada stasiun

Faktor yang mempengaruhi tingginya bahan organik salah satunya ialah karakteristik sedimen, pada stasiun 1 karakteristik sedimennya yaitu lempung berdebu sehingga lebih halus jika dibandingkan dengan stasiun 2 yang memiliki karakteristik lempung berpasir. Hal tersebut sesuai dengan Sanusi dan Putranto (2009), bahan organik dalam sedimen sangat dipengaruhi oleh tekstur sedimen yang ada di lokasi penelitian. bahan organik lebih tinggi nilainya apabila sedimen yang diteliti memiliki tekstur yang halus karena sedimen dengan tekstur lebih halus akan memiliki kemampuan lebih besar dalam menyerap bahan organik dibandingkan dengan tekstur sedimen yang kasar.

62

Selain itu karakteristik lokasi penelitian juga dapat berpengaruh terhadap tingginya nilai bahan organik. Bahan organik yang tinggi pada stasiun 1 juga dipengaruhi oleh karakteristik lokasi tersebut yang dekat dengan sungai, sehingga mendapat asupan bahan organik lebih banyak daripada stasiun 2. Menurut Seitzinger (2005), aktivitas masyarakat yang hidup di sekitar wilayah ekosistem mangrove yang kemudian dibawa oleh aliran sungai dari daratan untuk menuju laut juga mempengaruhi tinggi rendahnya bahan organik. Hal tersebut didukung pula oleh pernyataan Manengkey (2010), bahwa lokasi yang tidak memiliki pengaruh langsung oleh pasang surut maka akan terjadi peningkatan bahan organik karena bahan organik akan mengendap pada lokasi tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- Afu, L. O. (2005). *Pengaruh Limbah Organik Terhadap Kualitas Perairan teluk Kendari Sulawesi tenggara*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Aini, H. R., Suryanto, A., & Hendrarto, B. (2016). Hubungan Karakteristik Sedimen dengan Mangrove di Desa Mojo Kecamatan Ulujami Kabupaten Pemalang. *Diponegoro Journal of Maquares*, 209-215.
- Aliyah, U., & Mohammad, H. (2019). *Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengembangan Wisata Mangrove Desa Banyuwirip, Pangkah, Gresik*. Surabaya: Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VII Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Anggi, & Marpaung, A. F. (2013). *Keanekaragaman Makrozoobenthos di Ekosistem Mangrove Silvofishery dan Mangrove Alami Kawasan Ekowisata Pantai Boe Kecamatan Galesong Kabupaten Talakar*. Talakar: Universitas Talakar.
- Arnanto, A. (2013). Pemanfaatan transformasi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) citra landsat TM untuk zonasi vegetasi di lereng merapi bagian selatan Yogyakarta. *Jurnal Geomedia volume 11 nomor 2*.
- Bengen, D. G. (2002). *Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Bogor: PKSPL-IPB.
- Budianto, S. (2016). *analisis perubahan konsentrasi total suspended solids (TSS) dampak bencana lumpur lapindo sidoarjo menggunakan citra landsat multitemporal (Studi kasus sungai porong, Sidoarjo)*. Sidoarjo.
- Burhanuddin, A. I. (2011). *The Sleeping Giant Potensi dan Permasalahan Kelautan*. Surabaya: Brilian Internasional.
- Chambers, R. E. (1978). *Klimatologi Pertanian Dasar*. Bogor: Fakultas Pertanian IPB.
- Dharmawan, I. W., & Pramudji. (2014). *Panduan Monitoring Status Ekosistem Mangrove*. Jakarta: PT. Sarana Komunikasi Utama.
- Djajakirana. (2002). Pemanfaatan Bahan Organik untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 35-46.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.

- Fadilah, & Sasongko. (2014). Menentukan Tipe Pasang Surut dan Muka Air Rencana Perairan Laut Kabupaten Bengkulu Tengah Menggunakan Metode Admiralty. *Maspari Journal*, 1-12.
- Fahmi, A., Syamsudin, & Sri, N. (2010). Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen dan Fosfor terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays L*) pada Tanah Regosol dan Latosol. *Berita Biologi*, 297-303.
- Firmansyah, M. S., & Diaztari, A. (2014). *Analisa Butiran Sedimen Pantai Goa China Malang Selatan*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Hardjowigeno, S. (2003). *ilmu Tanah*. Jakarta: Akademi Pressindo.
- Hasan, M. I. (2002). *Pokok - Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Indra, L. Z. (2019). *Kajian Karakteristik Kualitas Perairan dan Sedimen pada Ekosistem Mangrove di Wilayah Reklamasi Pulau Lumpur Sidoarjo*. Surabaya: Program Studi Ilmu Kelautan UIN Sunan Ampel.
- Isman, M. (2016). *Hubungan Makrozoobenthos dengan Bahan Organik Total (BOT) pada Ekosistem Mangrove di Kelurahan Ampalas Kec. Mamuju Kab. Mamuju Sulawesi Barat*. Makassar: Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
- Ismawati, N. (2018). *Potensi dan Strategi Pengembangan Ekowisata Mangrove Park Pekalongan dengan Analisis SWOT di kelurahan Kandang Panjang, Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan, Jawa Tengah*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Kahar, J. (2008). *Geodesi*. Bandung: ITB.
- Kolif, R., Amin, B., & Nedi, S. (2017). *Analisis Kandungan Bahan Organik Sedimen dan Kelimpahan Makrozoobenthos di Muara Sungai Batang Arau Kota Padang Provinsi Sumatera Barat*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Landon, J. (1991). *Booker Tropical Soil Manual*. UK: Longman Scientific and Technical Essex.
- Lestari, A. (2018). *Konsentrasi Bahan Organik dalam Sedimen Dasar Perairan Kaitannya dengan Kerapatan dan Penutupan Jenis Mangrove di Pulau Pannikiang Kecamatan Balusu Kabupaten Barru*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Lonawarta. (1996). *Mengenal Sedimen Laut*. Ambon: LIPI Puslitbang Oseanologi.

- Mann, K. H. (1982). *Ecology of Coastal Water: System Approach*. London: Blackwell Scientific Publisher.
- Manuputty, A. E., & Djuwariah. (2009). *Panduan Metode Point Intercept Transect (PIT) untuk Masyarakat*. Jakarta: LIPI.
- Mardi. (2014). *Keterkaitan Struktur Vegetasi Mangrove dengan Keasaman dan Bahan Organik Total Sedimen pada Kawasan Suaka Margasatwa Mampir di Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar*. Makassar: Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
- Marpaung, A. A. (2013). *Keanekaragaman Makrobenthos di ekosistem Mangrove Silvofishery dan Mangrove Alami Kawasan Ekowisata Pantai Boe Kecamatan Galaesong Kabupaten Takalar*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Nichols, G. (2007). *Sedimentology and Sprath*. West Sussex.
- Nontji, A. (1987). *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.
- Noor, Y. R., Khazali, & Suryadiputra. (1999). *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor: PHKA/WI-IP.
- Nybakken, J. W. (1992). *Biologi Laut suatu Pendekatan Ekosistem Ekologis*. Jakarta: Gramedia.
- Othman, M. A. (1994). Value of Mangroves in Coastal Protection. *Hydrobiologia*, 277-282.
- Padillah. (2016). *Pemetaan Distribusi dan Kerapatan Mangrove di Pulau Tunda Menggunakan Citra Worldview-2*.
- Prasetyo, N. N. (2017). Analisis perubahan kerapatan hutan menggunakan metode NDVI dan EVI pada citra satelit landsat 8 tahun 2013 dan 2016. *Jurnal Geodesi Undip Volume 6 nomor 3*.
- Purwanto, A. (2015). pemanfaatan citra landsat 8 untuk identifikasi normalized difference vvegetation index (NDVI) di kecamatan Silat Hilir Kabupaten Kapuas Hulu. *Jurnal Edukasi Volume 13 nomor1*.
- Puspita, C. (2015). *Model Hubungan Karakteristik Vegetasi Mangrove terhadap Atenuasi Gelombang (Studi Kasus di Wilayah Pantai Ujung Pangkah)*. Surabaya: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Putra, Irviana, N., & Joko, S. (2017). *Hubungan pH dan Kandungan Bahan Organik Sedimen Terhadap Kerapatan Vegetasi Mangrove di Kecamatan*

Rupat Utara Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. Riau: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

- Santoso. (2000). *Pola Pengawasan Ekosistem Mangrove*. Jakarta: Lokakarya Nasional Pengembangan Sistem Pengawasan Ekosistem Laut.
- Saru, A., Amri, K., & Mardi. (2017). Konektivitas Struktur Vegetasi Mangrove dengan Keasaman dan Bahan Organik Total pada Sedimen di Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar. *Spermonde*, 1-6.
- Setiawan, H. (2013). Status Ekologi Mangrove pada Berbagai Tigkat Ketebalan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea vol. 2 no. 2*.
- Sinulingga, H. A., Max, & Siti. (2017). Hubungan Tekstur Sedimen dan Bahan Organik dengan Makrozoobenthos di Habitat Mangrove Pantai Tirang Semarang. *Journal of Maquares*, 247-254.
- Soewandita. (2008). Studi Kesuburan Tanah dan Analisis Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Perkebunan di Kabupaten Bengkalis. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia Vol. 10, No. 2*, 128-133.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Research and Development*. Bandung: Alfabeta.
- Trisbiantoro, & Kusyairi. (2018). Peran dan Partisipasi Stakeholder dalam Pengembangan Konservasi Mangrove menjadi Eco-Wisata. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan IV*, 176-185.
- Wibisono, M. S. (2005). *Pengantar Ilmu Kelautan*. Jakarta: PT. Grasindo anggota IKAPI.
- Winanta, I. M. (2013). Tingkat Keberhasilan Penanaman Pohon Mangrove (Kasus: Wilayah Pesisir Pulau Untung Jawa Kepulauan Seribu). *Universitas Terbuka*.
- Yona, D. (2018). Teknik Pembibitan dan Penanaman Mangrove di Banyuurip Mangrove Center, Desa Banyuurip, Kecamatan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat J-DINAMIKA*, 67-70.
- Yulma. (2012). *Kontribusi Bahan Organik dari Mangrove Api-Api (avicennia marina) sebagai Bahan Evaluasi Pengelolaan Ekosistem Mangrove (Studi Kasus Kecamatan Labuhan Marringgai Kabupaten Lampung Timur)*. Bogor: Sekolah PascaSarjana.